Budowa pierwszych komputerów i ich zastosowanie w matematyce

Aleksander Byglewski
Jarosław Rolski
Jakub Zbrzezny

Krótki kurs historii matematyki

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Politechnika Warszawska

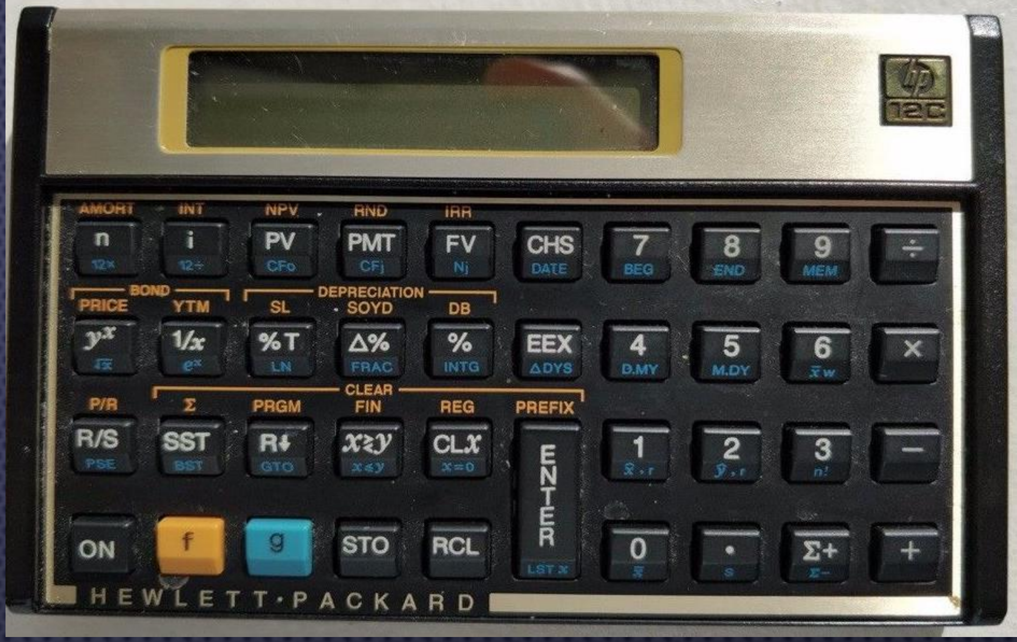
Rok akademicki: 2018/2019

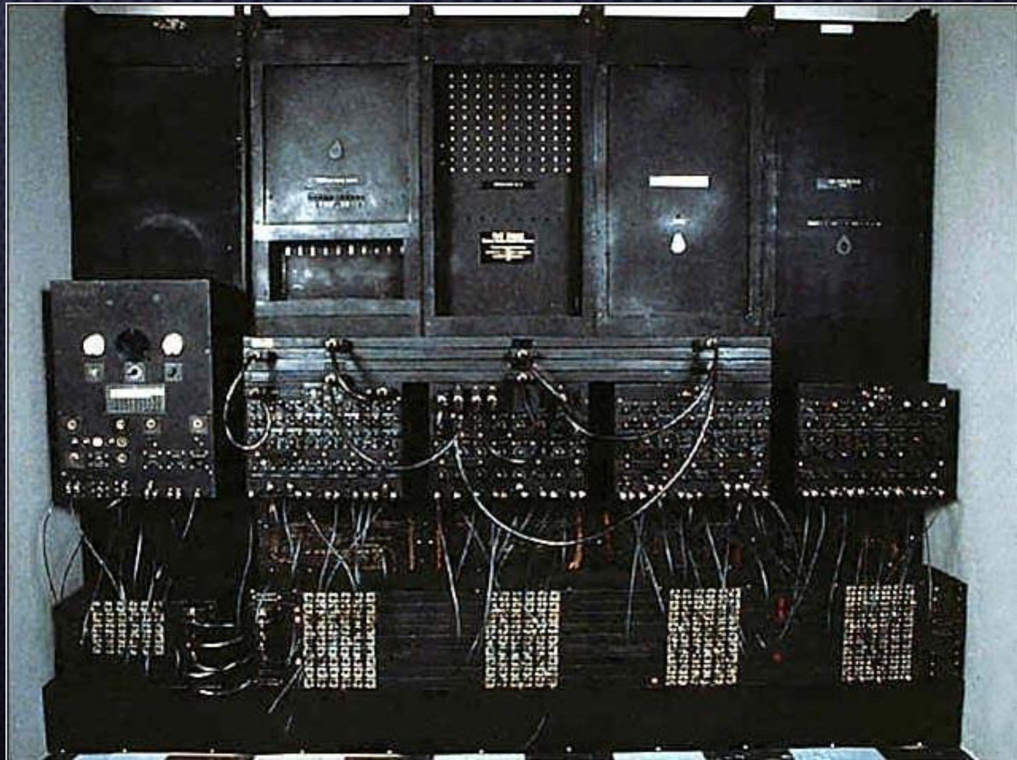
Semestr: Zimowy

Definicja komputera

Komputer to urządzenie zdolne do wykonywania sekwencji arytmetycznych lub logicznych operacji zadanych poprzez tak zwane oprogramowanie komputera.

Granica między urządzeniami wspomagającymi obliczenia, kalkulatorami a komputerem jest w gruncie rzeczy umowna.

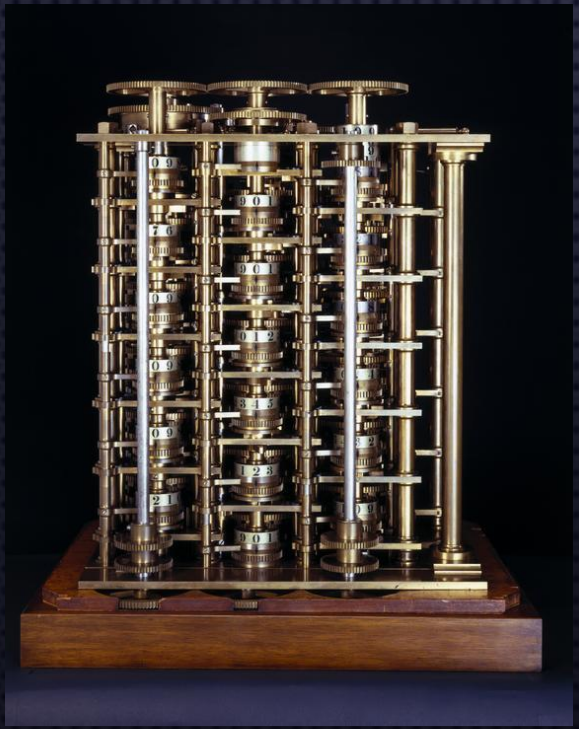




Komputer analogowy

Rozwiązuje problemy za pomocą modelowania odpowiednich zależności za pomocą zjawisk zachodzących w układach perse:

Mechanicznych | Elektrycznych | Hydraulicznych





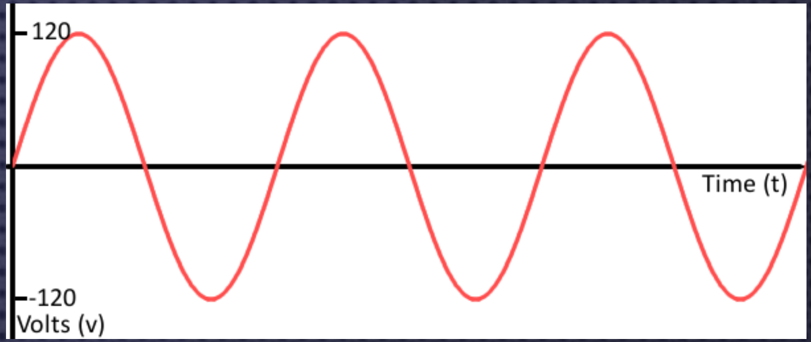


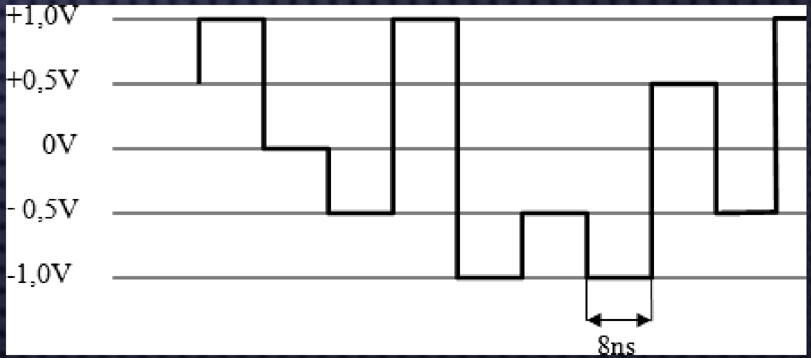
Komputer cyfrowy

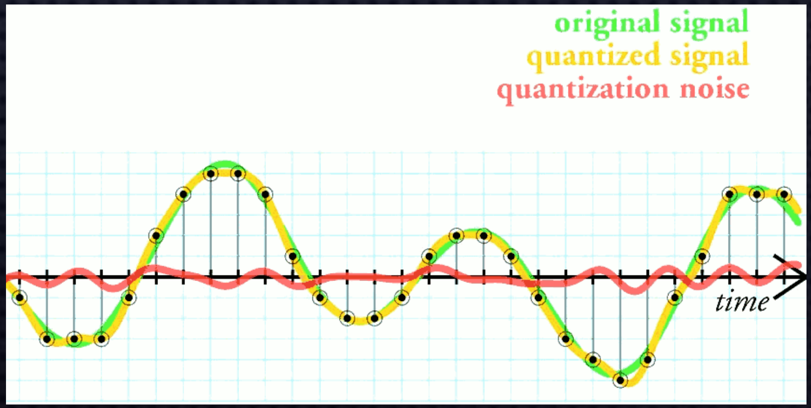
W odróżnieniu od komputera analogowego używa sygnału cyfrowego.

Sygnał cyfrowy to abstrakcyjny model o dziedzinie i obrazie dyskretnym

Sygnał analogowy może zostać przetworzony na sygnał cyfrowy







Zarys historyczny

-Antiktyhtera

-Astrolabia

-Automat Maillardeta

Nie na nich skupia się nasza prezentacja



Antiktyhtera datowana na 150-100 p.n.e.

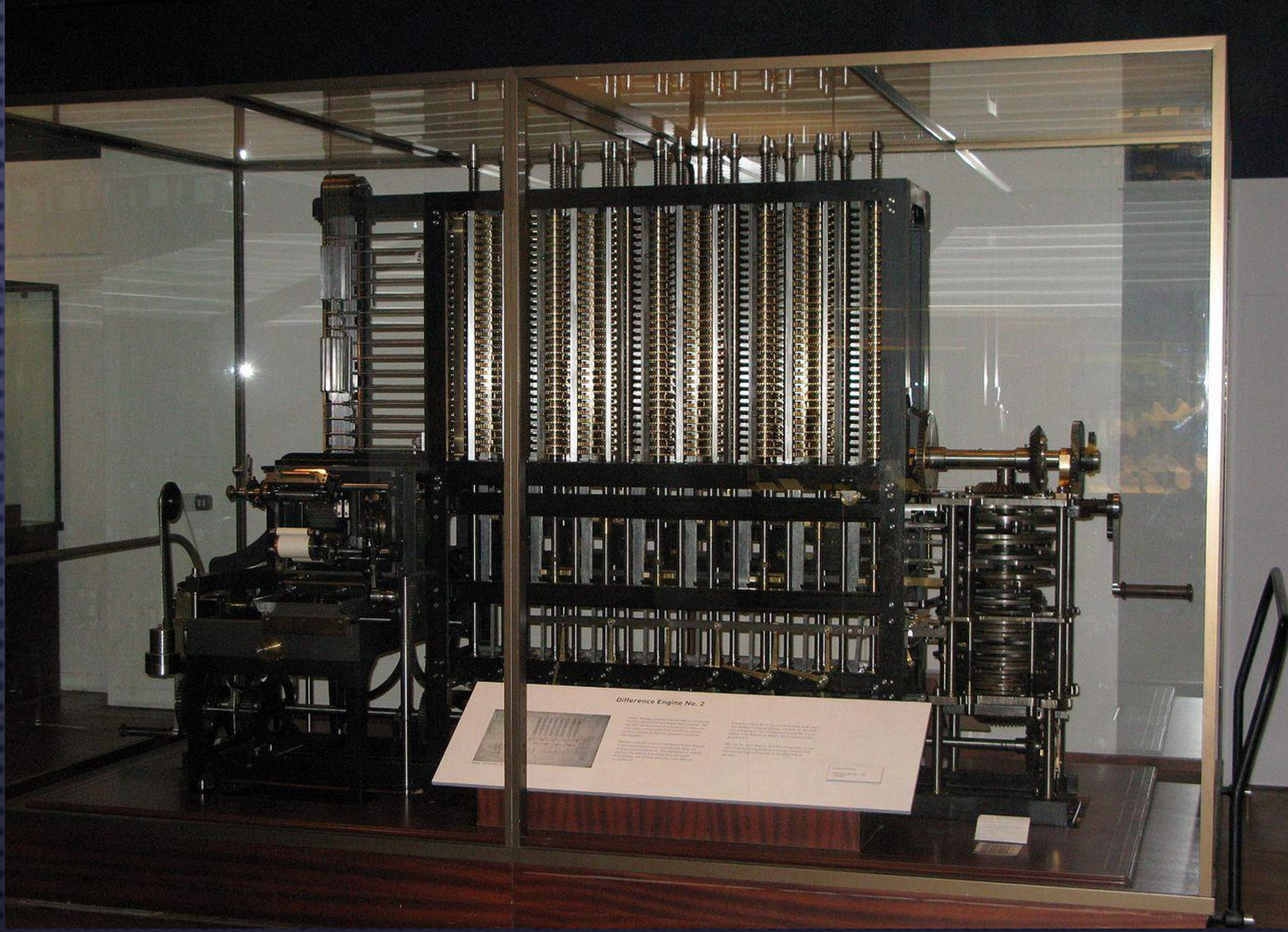
Charles Babbage

Urodził się w 1791 w Walworth.
Był angielskim matematykiem, astronomem i mechanikiem, autorem tablic logarytmicznych.
Skonstruował mechaniczne maszyny liczące,
a przede wszystkim maszynę różnicową.
Był nazywany „ojcem informatyki”.
Zmarł w 1871 roku.



Silnik różnicowy

Jest to maszyna pełniąca funkcję automatycznego mechanicznego kalkulatora opracowanego w celu obliczania funkcji wielomianowych. Nazwa pochodzi z metody różnic dzielonych.



Zasada działania



Silnik różnicowy działa na zasadzie metody różnicowej.
Składa się z kolumn, ponumerowanych od 1 do N. W każdej z nich może przechować jedną liczbę dziesiętną.
Maszyna potrafi wyłącznie dodać wartość z kolumny n + 1 do kolumny n, żeby utworzyć nową wartość kolumny n.
Kolumna N może przechowywać wyłącznie stałą, natomiast kolumna 1 wyświetla (lub też drukuje) wynik obliczenia w bieżącej iteracji.

Przykład działania

Silnik różnicowy działa na zasadzie **metody Newtona podzielonych różnic**.
Jeśli wartości pewnego wielomianu są dane dla pewnych wartości x, to silnik różnicowy może obliczyć dowolną ilość pobliskich wartość za pomocą **metody różnic skończonych**.
Rozważymy wielomian kwadratowy: **p(x) =** $5x^2 - x + 1$

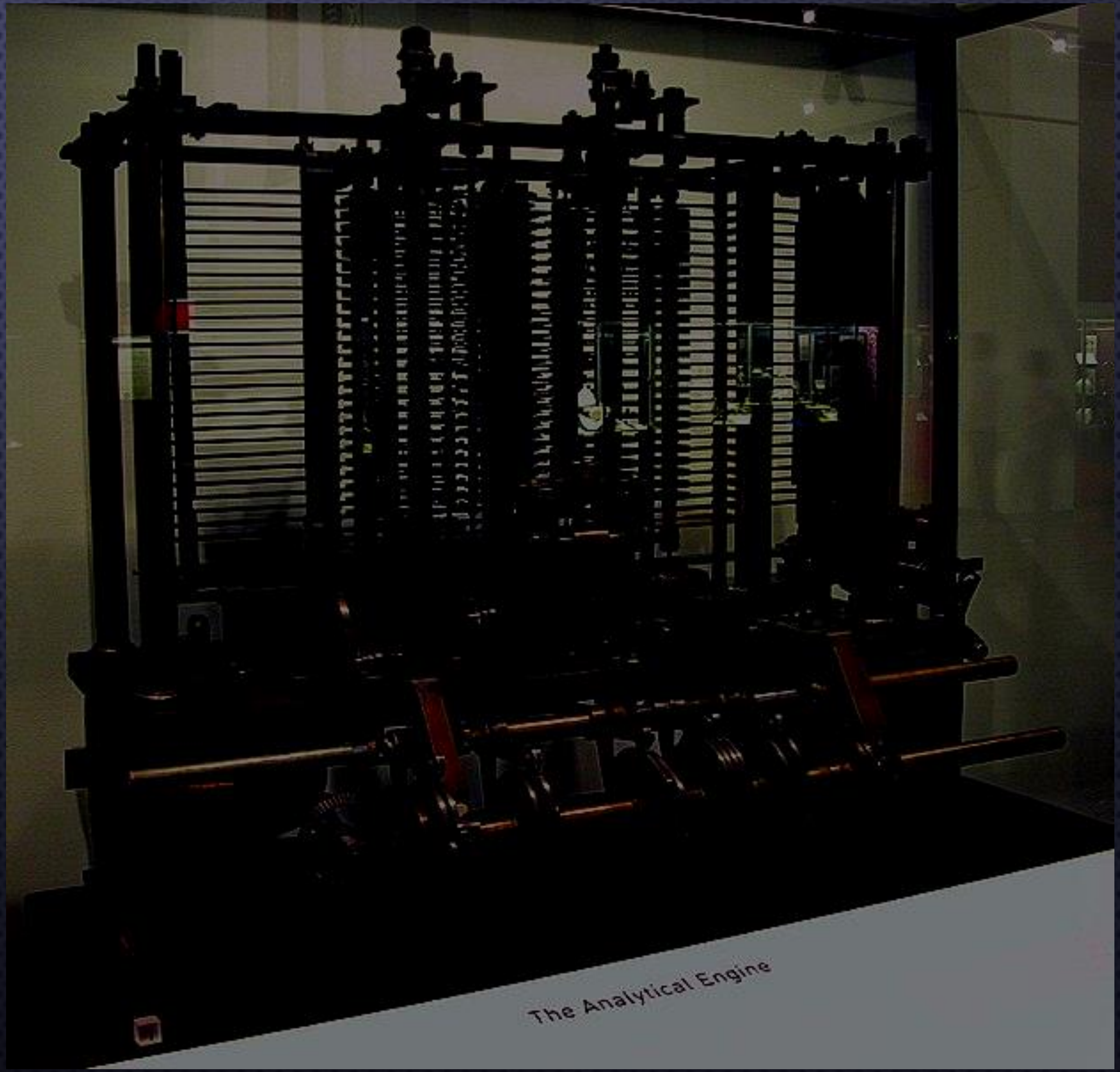
x	$p(x) = 5x^2 - x + 1$	diff1(x) = (p(x+1) – p(x))	diff2(x) = (diff1(x + 1) – diff1(x))
0	1	4	10
1	5	14	10
2	19	24	10
3	43	34	
4	77		

Widzimy, że wartości w ostatniej kolumnie są stałe. Ogólnie, dla wielomianu stopnia n, wartości w n + 1 kolumnie będą stałe. Jest to kluczowe dla sukcesu metody. Tabela jest tworzona od lewej do prawej, ale również możemy to zrobić od prawej do lewej na przekątnej, żeby obliczyć więcej wartości.

Silnik analityczny

Charles Babbage

1837



Skok Lovelace

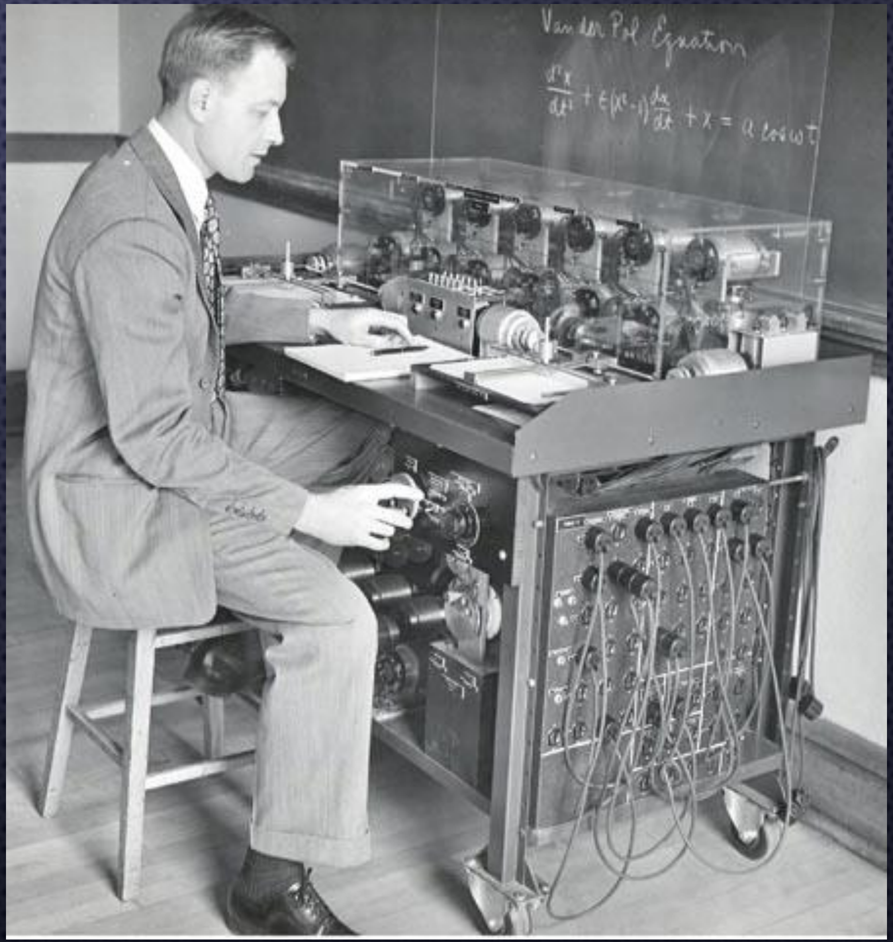


Ada Lovelace

Silnik może porządkować i łączyć wielkości numeryczne dokładnie tak, jakby były literami lub innymi ogólnymi symbolami.

Analizator różnicowy

Jest to mechaniczny komputer analogowy zaprojektowany w celu rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.

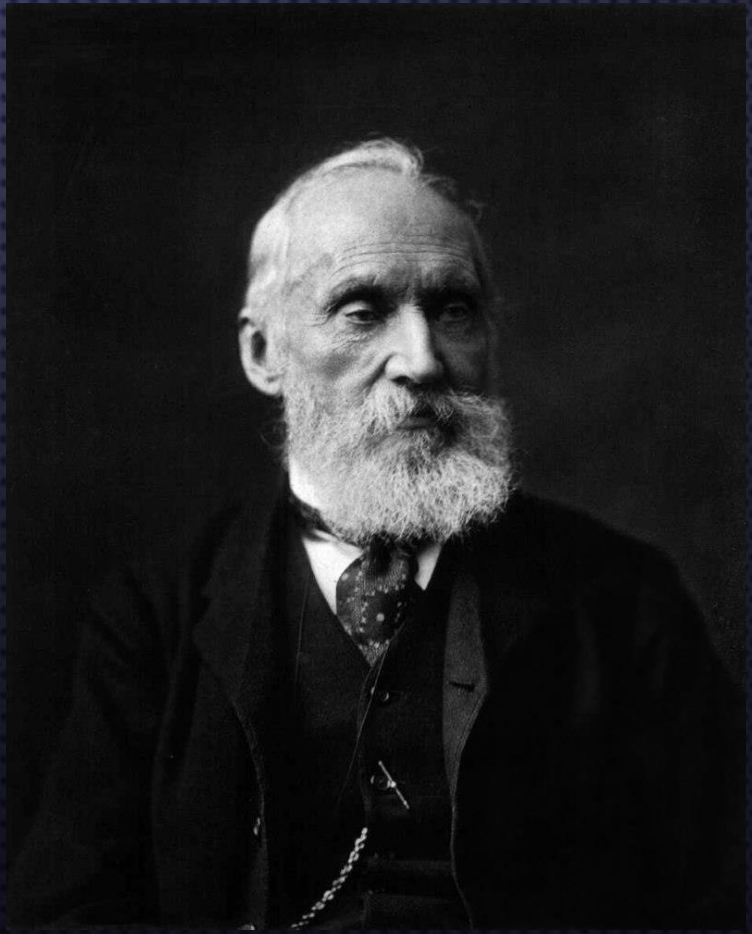


Składał się z 5 podstawowych komponentów, których implementacja różniła się znacząco w zależności od twórcy urządzenia.

Vannevar Bush
1890-1975



Lord Kelvin
1824-1907



Zasada działania

a) Moduł całkujący
b) Moduł dodający
c) Moduł multiplikującego
d) Generator funkcji
e) Element generujący stałą

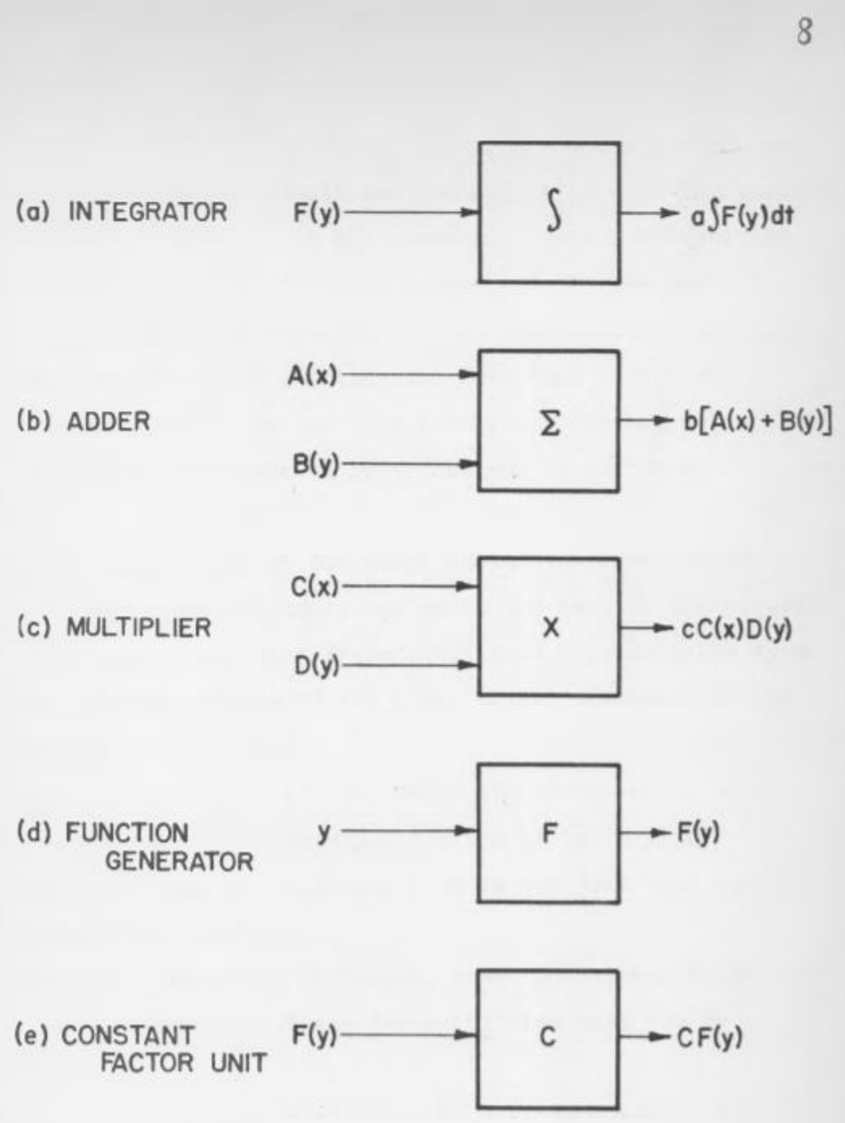


FIG. 2.

Przykład działania

Rozważmy problem:

$Ax'' + xf'(x) + Bx = 0$

Kluczowym jest fakt, iż układ staje się zamknięty po połączeniu fragmentów 7 i 1

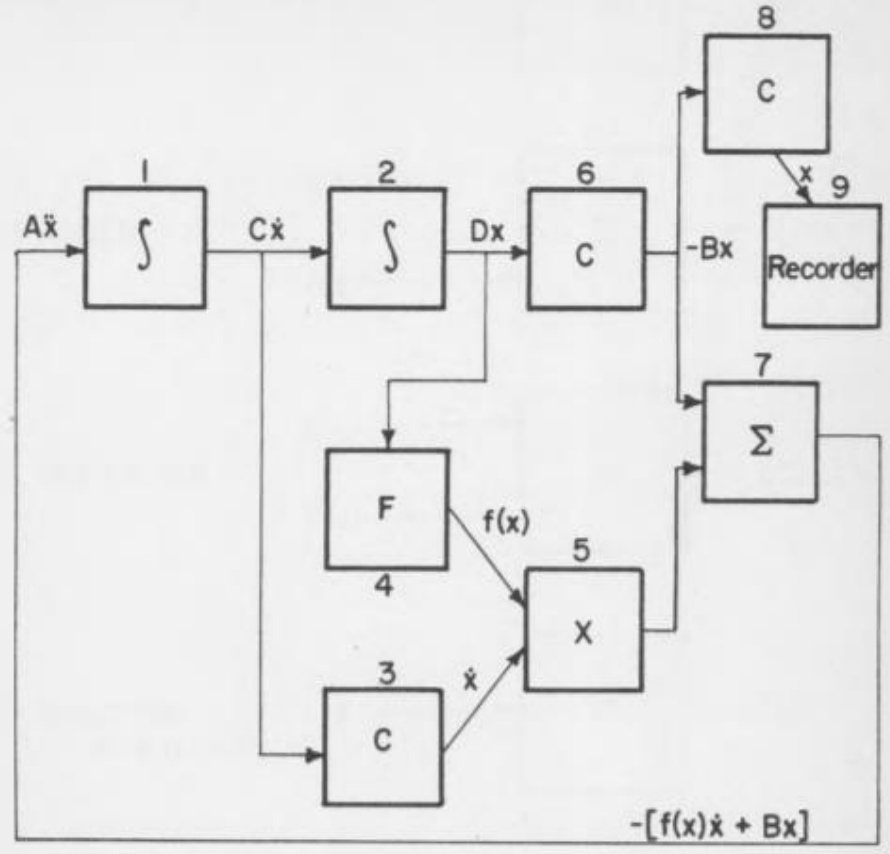


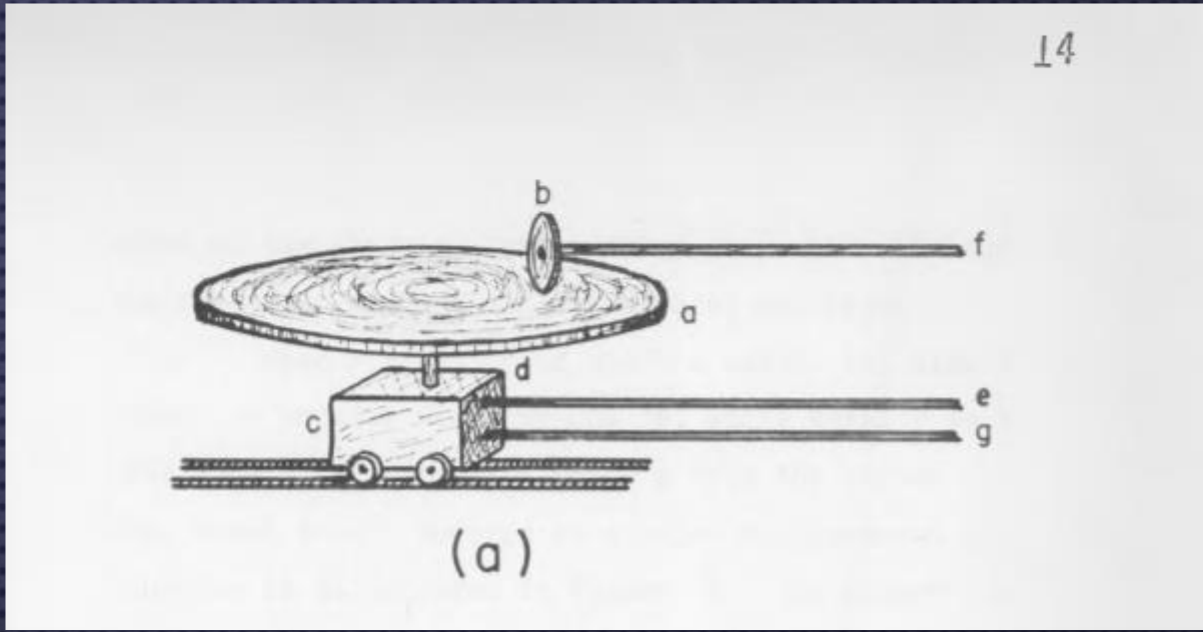
FIG. I.

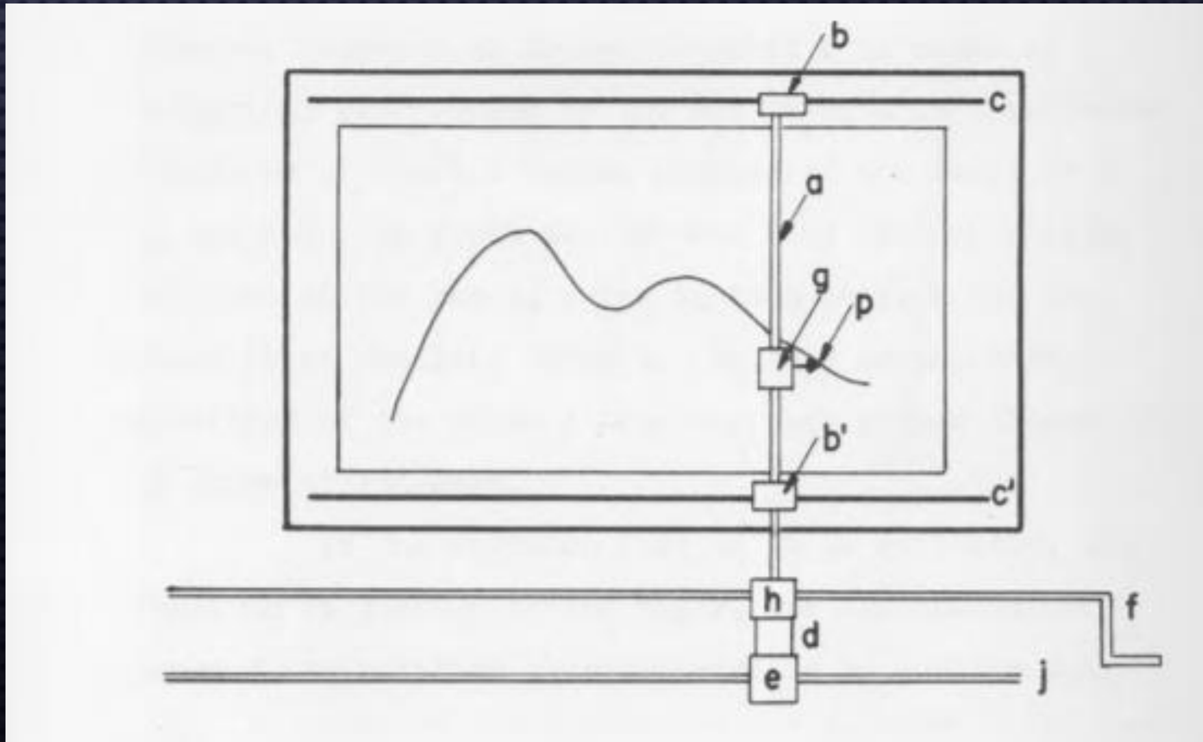
Zasada działania

Oparty na działaniu:
-Kelvin disc integrator

W polskiej literaturze występującego pod nazwą:
-układ całkujący koło-dysk

Układ generujący dowolną funkcję

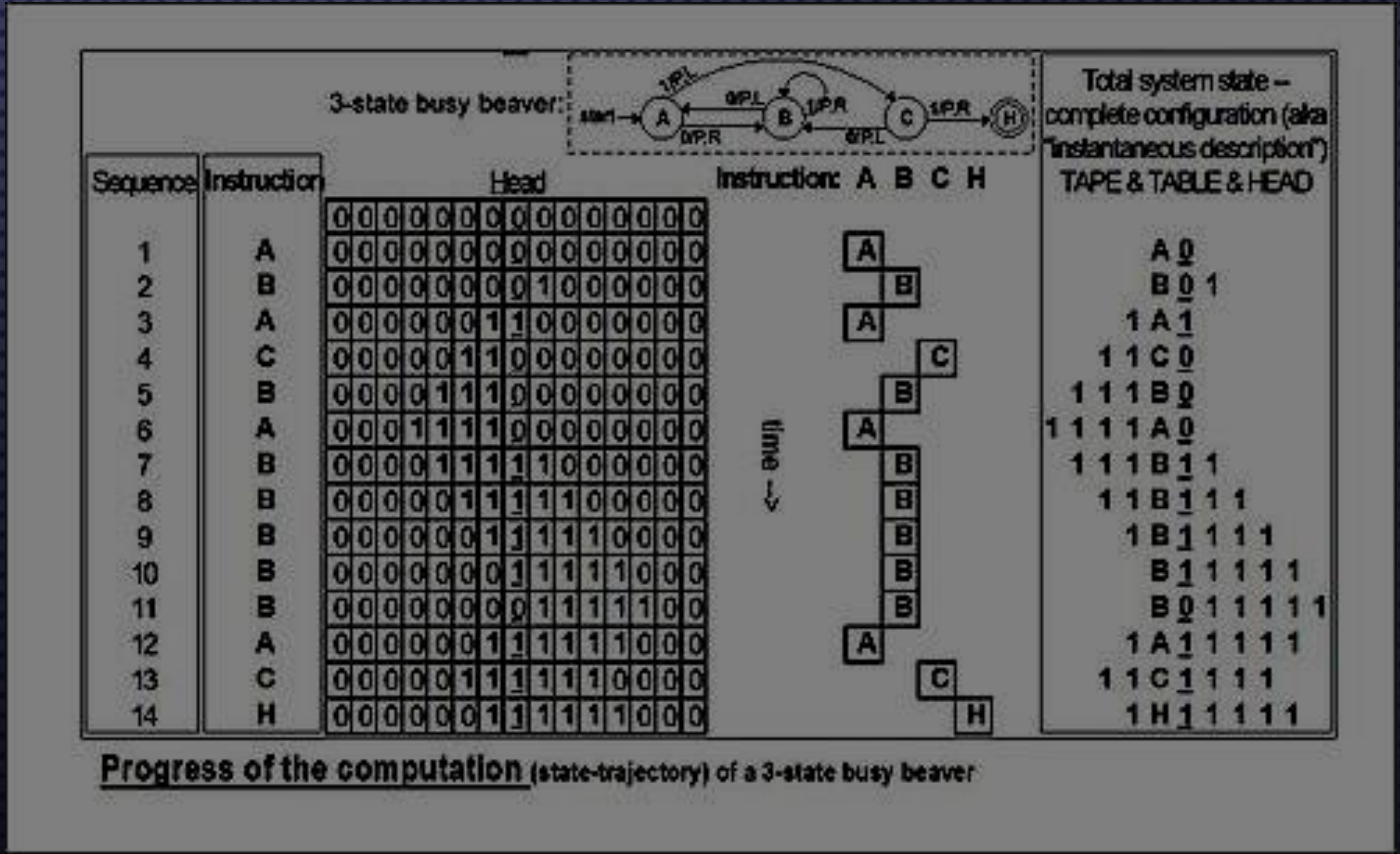




Maszyna Turinga

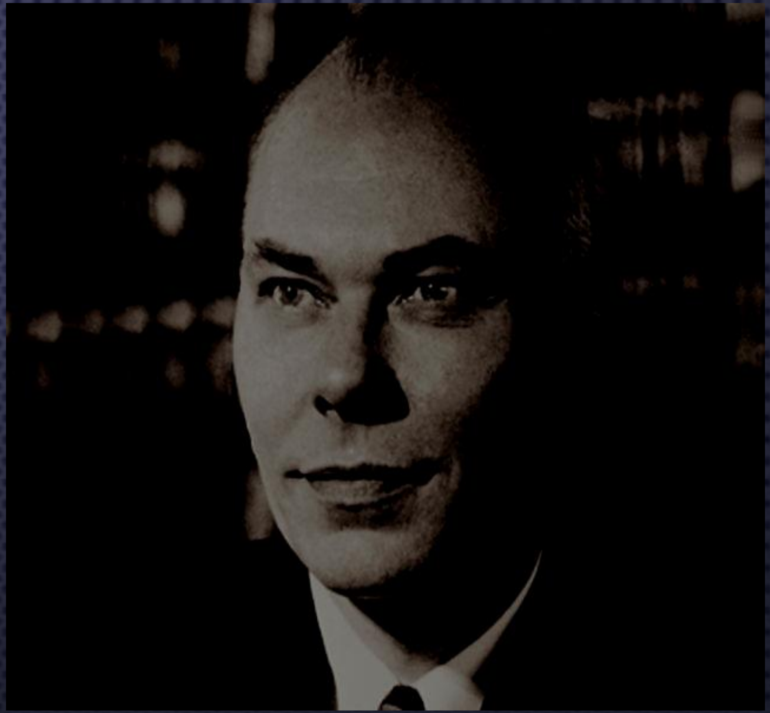


Alan Turing



Mark I

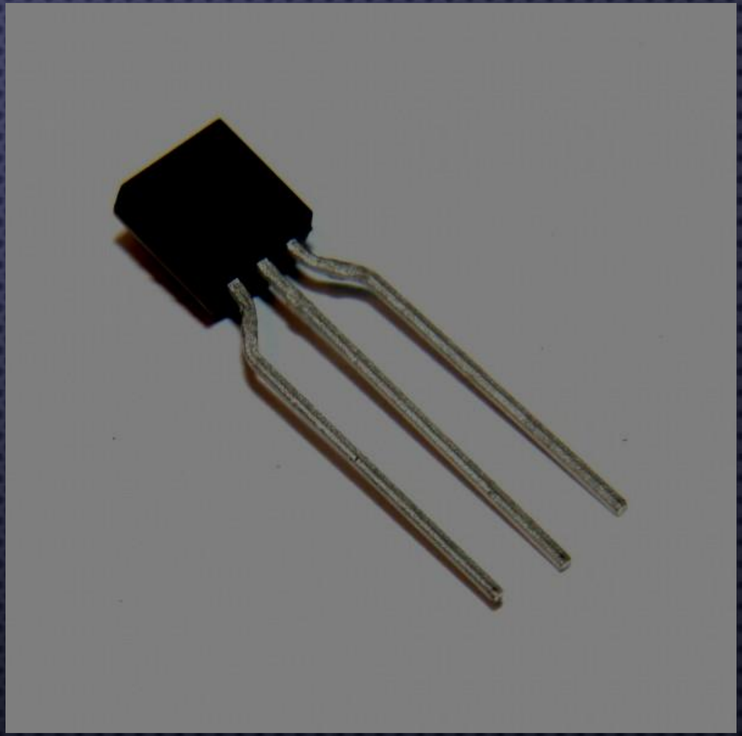




Howard Aiken

Reszta to historia

Wynalezienie tranzystorów w 1947 roku



Źródła

By Henri Cormont - BeeldbankVenW.nl, Rijkswaterstaat, Attribution, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4071313

-NOVA Documentary: https://www.youtube.com/watch?v=WZe3lZPJ9Bs&t=3024s
-https://en.wikipedia.org/wiki/Diffanalyzer
-https://en.wikipedia.org/wiki/
-https://en.wikipedia.org/wiki/BDR
-https://en.wikipedia.org/wiki/Liar!_(short_story)
-Job prospects robotics engineer: https://www.sokanu.com/careers/robotics-engineer/#further-reading
https://en.wikipedia.org/wiki/LordThomson
-https://en.wikipedia.org/wiki/Automated_planning_and_scheduling
-https://en.wikipedia.org/wiki/Top-down_and_bottom-up_design
-https://pl.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage
-https://en.wikipedia.org/wiki/Difference_engine
-http://www.deltami.edu.pl/temat/matematyka/algebra/2017/01/28/Maszyna_roznicowa/

Koniec

Dziękujemy serdecznie za uwagę.